

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-064539

(43)Date of publication of application : 05.03.2003

(51)Int.Cl.

D02G 3/02  
D01F 9/22  
D02J 1/08  
D03D 15/12

(21)Application number : 2001-254555

(71)Applicant : TOHO TENAX CO LTD

(22)Date of filing : 24.08.2001

(72)Inventor : SHIMAZAKI KENJI

TANAKA SHINTARO

(54) CARBON FIBER FABRIC AND METHOD FOR PRODUCING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a carbon fiber fabric without showing the oozing out of a treating agent to the untreated surface even on treating one side surface in a thin type fabric, its raw material and methods for producing them.

SOLUTION: This carbon fiber fabric consisting of spun yarns or a filament bundle is provided by using monofilaments having a flat cross section for constituting the spun yarns or filament bundle. The method for producing the carbon fiber fabric is provided by spin-processing or intermingle-treating a polyacrylonitrile-based oxidized fiber to obtain the spun yarns or filament bundle, compression-treating the obtained spun yarns or filament bundle at 150-400° C temperature and under 5-50 MPa pressure, fabric-processing and then carbonizing.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-64539  
(P2003-64539A)

(43)公開日 平成15年3月5日(2003.3.5)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト <sup>*</sup> (参考)
D 0 2 G 3/02		D 0 2 G 3/02	4 L 0 3 6
D 0 1 F 9/22		D 0 1 F 9/22	4 L 0 3 7
D 0 2 J 1/08		D 0 2 J 1/08	4 L 0 4 8
D 0 3 D 15/12		D 0 3 D 15/12	Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2001-254555(P2001-254555)

(22)出願日 平成13年8月24日(2001.8.24)

(71)出願人 000003090

東邦テナックス株式会社  
東京都文京区本郷二丁目38番16号

(72)発明者 島崎 賢司

静岡県駿東郡長泉町上土狩234 東邦テナ  
ックス株式会社内

(72)発明者 田中 慎太郎

静岡県駿東郡長泉町上土狩234 東邦テナ  
ックス株式会社内

(74)代理人 100083688

弁理士 高畑 靖世

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 炭素繊維織物、及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 薄型の織物において、片面処理しても処理剤が非処理面へのしみ出しの無い炭素繊維織物、その原料、及びそれらの製造方法を提供する。

【解決手段】 紡績糸又はフィラメント束からなる炭素繊維織物であって、紡績糸又はフィラメント束を構成する単繊維の断面形状が扁平である炭素繊維織物、並びに、ポリアクリロニトリル系酸化繊維を紡績加工して又はインターミングル処理して、紡績糸又はフィラメント束を得、得られた紡績糸又はフィラメント束を、温度150～400℃、圧力5～50MPaにて圧縮処理を行い、次いで織物加工した後、炭素化することを特徴とする炭素繊維織物の製造方法。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 断面形状が扁平であるポリアクリロニトリル系酸化単繊維を少なくとも含む紡績糸又はフィラメント束。

【請求項2】 紡績糸又はフィラメント束からなる炭素繊維織物であって、紡績糸又はフィラメント束を構成する単繊維の断面形状が扁平である炭素繊維織物。

【請求項3】 単繊維の断面の最大直径 ( $L_1$ ) と、単繊維の断面の最小直径 ( $L_2$ ) とで示される単繊維の扁平度 ( $L_2/L_1$ ) が0.2～0.7である請求項2に記載の炭素繊維織物。

【請求項4】 ポリアクリロニトリル系酸化繊維を紡績加工して又はインターミングル処理して、紡績糸又はフィラメント束を得、得られた紡績糸又はフィラメント束を、温度150～400℃、圧力5～50MPaにて圧縮処理を行うことを特徴とする断面形状が扁平であるポリアクリロニトリル系酸化単繊維を少なくとも含む紡績糸又はフィラメント束の製造方法。

【請求項5】 ポリアクリロニトリル系酸化繊維を紡績加工して又はインターミングル処理して、紡績糸又はフィラメント束を得、得られた紡績糸又はフィラメント束を、温度150～400℃、圧力5～50MPaにて圧縮処理を行い、次いで織物加工した後、炭素化することとを特徴とする炭素繊維織物の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、通電材（電極材、アース用構造材）等に用いる炭素繊維織物、その原料、及びそれらの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 ポリアクリロニトリル系炭素繊維は、柔軟性があり、薄く、しかも通電性がある織物の製造が可能で、構造体としてコンパクトな通電材（電極材、アース用構造材）への応用が期待されている。

【0003】 薄い炭素繊維織物として通電材に応用する場合、片面の撚水処理や、樹脂処理、セラミック処理等が必要とされたり、また、他の機能性シート等と一体化されたりして、製品化されている。

【0004】 炭素繊維織物は紡績糸やフィラメント束より構成される。しかし、これら紡績糸やフィラメント束の間隔が開いていたりすると、片面処理時に非処理面への樹脂が滲み出し易い。また、紡績糸やフィラメント束の間隔が詰まっても、炭素繊維織物の厚さが薄いと片面処理時に非処理面への樹脂が滲み出し易いという問題がある。

【0005】 炭素繊維織物の片面処理時に、処理剤が非処理面（反対側の面）に滲み出すと、工程での接触面へ処理剤の付着、汚染、更に製品としての品質低下を招く。

【0006】 このようなことから、厚さがより薄くて、柔軟性があり、片面処理時に非処理面への処理剤が滲み

出さず、厚さ方向の通電性に優れた素材が望まれている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 炭素繊維紡績糸織物について、本発明者等は、構成している紡績糸を扁平化させ、紡績糸間の隙間を無くす（目隙度を少なくする）ことにより処理剤の滲み出しを改善し、先に出願した（特願2001-160232）。

【0008】 しかし、炭素繊維紡績糸織物が薄く且つ目付の低い素材の場合、又は炭素繊維織物がフィラメント束からなる場合、処理剤の滲み出しの改善は不十分であった。

【0009】 本発明者等は、上記問題を解決すべく更に鋭意検討した結果、目隙度の改善と共に、紡績糸又はフィラメント束の単繊維自体を扁平化させ、その扁平面を、織物の表面の平面に平行に配向させることにより、処理剤の滲み出しをより改善できることを知得し、本発明を完成するに至った。

【0010】 従って、本発明の目的とするところは、上記問題を解決し、薄型の織物において、片面処理しても処理剤が非処理面への滲み出しの無い炭素繊維織物、その原料、及びそれらの製造方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成する本発明は、以下に記載するものである。

【0012】〔1〕 断面形状が扁平であるポリアクリロニトリル系酸化単繊維を少なくとも含む紡績糸又はフィラメント束。

【0013】〔2〕 紡績糸又はフィラメント束からなる炭素繊維織物であって、紡績糸又はフィラメント束を構成する単繊維の断面形状が扁平である炭素繊維織物。

【0014】〔3〕 単繊維の断面の最大直径 ( $L_1$ ) と、単繊維の断面の最小直径 ( $L_2$ ) とで示される単繊維の扁平度 ( $L_2/L_1$ ) が0.2～0.7である〔2〕に記載の炭素繊維織物。

【0015】〔4〕 ポリアクリロニトリル系酸化繊維を紡績加工して又はインターミングル処理して、紡績糸又はフィラメント束を得、得られた紡績糸又はフィラメント束を、温度150～400℃、圧力5～50MPaにて圧縮処理を行うことを特徴とする断面形状が扁平であるポリアクリロニトリル系酸化単繊維を少なくとも含む紡績糸又はフィラメント束の製造方法。

【0016】〔5〕 ポリアクリロニトリル系酸化繊維を紡績加工して又はインターミングル処理して、紡績糸又はフィラメント束を得、得られた紡績糸又はフィラメント束を、温度150～400℃、圧力5～50MPaにて圧縮処理を行い、次いで織物加工した後、炭素化することとを特徴とする炭素繊維織物の製造方法。ポリアクリロニトリル系繊維を酸化処理して酸化繊維を得、得られた酸化繊維を紡績加工して又はインターミングル処理

して、紡績糸又はフィラメント束を得、得られた紡績糸又はフィラメント束を、温度150～400℃、圧力5～50MPaにて圧縮処理を行い、次いで織物加工した後、炭素化することを特徴とする炭素繊維織物の製造方法。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明を詳細に説明する。

【0018】本発明の炭素繊維織物は、紡績糸又はフィラメント束からなる炭素繊維織物であって、紡績糸又はフィラメント束を構成する単繊維の断面形状が扁平である炭素繊維織物である。

【0019】本発明の炭素繊維織物において、単繊維の扁平度 ( $L_2/L_1$ ) は0.2～0.7が好ましい。

【0020】単繊維の扁平度が0.2未満の場合は、繊維強度が低下し、微粉末が発生するので好ましくない。

【0021】単繊維の扁平度が0.7を超える場合は、処理剤のしみ出し抑制効果が低下するので好ましくない。

【0022】この単繊維の扁平度は、例えば紡績糸又はフィラメント束を構成している単繊維の断面の電子顕微鏡写真より、単繊維の断面の最大直径 ( $L_1$ ) と最小直径 ( $L_2$ ) とを測定し、その比率 ( $L_1/L_2$ ) を算出することにより求めることができる。

【0023】本発明の炭素繊維織物の目付は、30～150g/m<sup>2</sup>であることが好ましい。

【0024】炭素繊維織物の目付が30g/m<sup>2</sup>より低い場合は、片面処理時に裏面へしみ出し易い、強度が低下する、並びに、厚さ方向の電気抵抗値が増加するなどの不具合を生ずるので好ましくない。

【0025】炭素繊維織物の目付が150g/m<sup>2</sup>より高い場合は、厚さ方向の電気抵抗値が増加する、並びに、紡績糸及びフィラメント束の扁平化加工が難しいなどの不具合を生ずるので好ましくない。

【0026】本発明の炭素繊維織物の厚さは、0.15～0.7mmであることが好ましい。

【0027】炭素繊維織物の厚さが0.15mm未満の場合は、炭素繊維紡績糸織物の強度が低下する、加工時に切断、伸びが発生し易くなる、並びに、加工性が低下するなどの不具合を生ずるので好ましくない。

【0028】炭素繊維織物の厚さが0.7mmを超える場合は、厚さ方向の電気抵抗値が増加するので好ましくない。

【0029】本発明の炭素繊維織物の目隙度は7%以下であることが好ましい。

【0030】炭素繊維織物の目隙度が7%より大きい場合は、樹脂や触媒等の処理剤による片面処理時に裏面へしみ出し易い、並びに、厚さ方向の電気抵抗値増加する（他部材との接触面積低下による）などの不具合を生ずるので好ましくない。

【0031】片面処理時における処理剤のしみ出し率

は、少ない程良く、0%が最も好ましい。

【0032】処理剤のしみ出し率が3%より高い場合は、工程での処理剤付着、固着による炭素繊維織物の表面損傷や品質低下を生じ易いので好ましくない。

【0033】炭素繊維織物のX線結晶サイズは、1.3～4.5nmが好ましい。

【0034】電気抵抗値は炭素の炭素化・黒鉛化度が進むほど低い値を示す。この炭素化・黒鉛化度の指標は、X線結晶サイズの大きさにて示すことができる。

【0035】炭素繊維織物のX線結晶サイズが1.3nmより低い場合は、厚さ方向の電気抵抗値が増加するので好ましくない。

【0036】炭素繊維織物のX線結晶サイズが4.5nmより高い場合は、炭素繊維紡績糸織物の強度が低下する、並びに、炭素微粉末発生が増加するなどの不具合を生ずるので好ましくない。

【0037】X線結晶サイズの調整は、炭素繊維織物を炭素化する際、焼成温度、時間を調整することにより行うことができる。

【0038】（炭素繊維織物の製造）本発明の炭素繊維織物は、その物性が上記範囲内にあれば、その製造方法としては、特に限定されるものではないが、例えば、ポリアクリロニトリル系繊維（プリカーサー）を酸化処理して酸化繊維を得、得られた酸化繊維を紡績加工して又はインターミングル処理して、紡績糸又はフィラメント束を得、得られた紡績糸又はフィラメント束を、温度150～400℃、圧力5～50MPaにて圧縮処理を行い、次いで織物加工した後、炭素化する炭素繊維織物の製造方法により製造することができる。

【0039】以下、本発明の炭素繊維織物の製造方法について、詳細に説明する。

【0040】（酸化繊維）本発明の炭素繊維織物の原料である酸化繊維は、ポリアクリロニトリル系プリカーサーを空气中で、初期酸化温度220～280℃で酸化処理することにより得られる。

【0041】酸化繊維の適正な織度は0.8～2.8d texである。織度の調整は、用いられるプリカーサーの織度、酸化時のリラックス条件により実施することができる。

【0042】酸化繊維の織度が0.8d texより低い場合は、圧縮処理時の圧力が各単繊維に及びにくく、単繊維の扁平化加工が難しくなるので好ましくない。

【0043】酸化繊維の織度が2.8d texより高い場合は、酸化時間が長時間となり、生産性が悪い、並びに、紡績糸やフィラメント束を細く加工するのが難しいなどの不具合を生ずるので好ましくない。

【0044】酸化繊維の適正な比重は、1.30～1.39である。酸化繊維の比重が1.30より低い場合は、圧縮時に酸化繊維強度が劣化する、並びに、炭素繊維微粉末が発生するなどの不具合を生ずるので好ましく

ない。酸化繊維の比重が1.39より高い場合は、単繊維の扁平加工が難しくなり、圧縮効果が低下するので好ましくない。

【0045】(酸化繊維紡績系繊維) 上記酸化繊維は、下記方法により酸化繊維紡績系繊維又は酸化繊維フィラメント繊維にされる。以下、各の酸化繊維紡績系繊維の製造方法について詳述する。

【0046】(a: 酸化繊維紡績系繊維)

(a-1: 紡績加工) 酸化繊維を所定の長さにカット又はバイアスカットした短繊維の綿状物を紡績加工すると共に撚りを加えて酸化繊維紡績系を得る。

【0047】得られた酸化繊維紡績系の太さは、15番手単糸～25番手単糸又は30番手双糸～50番手双糸が好ましい。

【0048】酸化繊維紡績系の撚り数は、上撚り又は下撚りの何れの場合も100～800回/mが好ましい。

【0049】酸化繊維紡績系の短繊維本数は、90～900本/紡績系が好ましい。

【0050】(a-2: 圧縮処理) 得られた酸化繊維紡績系を圧縮処理する。あらかじめ樹脂処理した後に圧縮処理しても良い。酸化繊維紡績系の樹脂処理は、所定の濃度の樹脂浴に浸漬し、樹脂を10.0質量%以下の範囲で付着させることが好ましい。

【0051】樹脂の付着量が10.0質量%より多い場合は、炭素繊維紡績系繊維の柔軟性が損なわれ、脆性が高くなるので好ましくない。

【0052】樹脂処理に用いる樹脂は、ポリアクリル酸エステル、カルボキシメチルセルロース及びポリビニルアルコール等の取扱性の良い水溶性の樹脂が好ましい。

【0053】樹脂浴の濃度は、0.1～5.0質量%が好ましい。

【0054】酸化繊維紡績系は、樹脂処理後、又は樹脂処理せずに圧縮処理を行う。

【0055】圧縮処理温度は150～400℃が好ましい。圧縮処理温度が150℃より低い場合は、単繊維の扁平効果が低下するので好ましくない。圧縮処理温度が400℃より高い場合は、単繊維の扁平効果は大きい。圧縮処理後の酸化繊維紡績系の強度が低下する、並びに、織物加工性が低下するなどの不具合を生ずるので好ましくない。

【0056】圧縮処理時の圧力は5～50MPaが好ましい。圧力が5MPaより低い場合は、単繊維の扁平効果が低下するので好ましくない。圧力が50MPaより高い場合は、単繊維の扁平効果は大きい。圧縮処理後の酸化繊維紡績系の強度が低下するので好ましくない。

【0057】圧縮処理に用いる圧力装置は、ホットプレス、熱ローラー等のいずれの装置でも良い。

【0058】(a-3: 製織) 圧縮処理した上記酸化繊維紡績系を製織することにより酸化繊維紡績系繊維を得る。酸化繊維紡績系繊維の形態は、炭素化した後の炭素

繊維紡績系繊維について、カット時、目ズレの少ない、且つ賦形性のよい平織の形態が好ましい。

【0059】この酸化繊維紡績系繊維は、炭素化後の炭素繊維紡績系繊維について、厚さが0.5～2.0mm、目付が70～250g/m<sup>2</sup>、目隙度が5%以下になるものが好ましい。

【0060】炭素化後の炭素繊維紡績系繊維を上記の物性にするには、酸化繊維紡績系の製織において酸化繊維紡績系繊維中の紡績糸の打ち込み本数を4～24本/cmとすることが好ましい。

【0061】(b: 酸化繊維フィラメント繊維)

(b-1: インターミングル処理) 所定本数の酸化繊維(単繊維フィラメント)をインターミングル処理して酸化繊維フィラメント束を得る。

【0062】インターミングル処理とは、繊維の交絡処理のことで、単繊維フィラメントの束をノズルに連続的に通し、通過方向に対して直角の方向から、圧力空気(0.1～1MPa)を当て、単繊維同士を交絡させる処理のことである。

【0063】インターミングル処理して得られるフィラメント束における単繊維フィラメント数は、100～5000本/束が好ましい。

【0064】フィラメント束における単繊維フィラメント数が100本/束未満の場合は、フィラメント束の総強度が低いため、織物加工性が低下するので好ましくない。

【0065】フィラメント束における単繊維フィラメント数が5000本/束を超える場合は、圧縮処理時にフィラメント束の扁平化及び単繊維の扁平化が難しくなるので好ましくない。

【0066】インターミングル処理により酸化繊維フィラメントの収束性が向上し、織物加工性が改善される。また織物加工後のフィラメントが一部厚さ方向に配列する為、炭素化後の炭素繊維織物の厚さ方向の通電性が改善される。

【0067】引き裂き強度によりインターミングルの程度(繊維交絡度)を示すことができる。

【0068】酸化繊維フィラメントのインターミングル処理において、引き裂き強度は5～50gとすることが好ましい。

【0069】インターミングル処理における引き裂き強度が5g未満の場合は、織物加工時にフィラメント束の収束性が低く、単繊維の飛散やフィラメント束の切れ等を生じ、織物加工性が低下するので好ましくない。

【0070】インターミングル処理における引き裂き強度が50gを超える場合は、圧縮加工時にフィラメント束の収束性が高くなり過ぎ、圧縮処理時のフィラメント束の扁平化及び単繊維の扁平化が難しく、目標とする厚さの薄い織物が得られないので好ましくない。

【0071】(b-2: 圧縮処理、製織) 上記インター

ミングル処理で得られた酸化繊維フィラメント束の圧縮処理、製織は、前述した紡績系織物と同様の方法、条件にて行うことができる。

【0072】(炭素化)圧縮処理、製織した酸化繊維紡績系織物又は酸化繊維フィラメント織物は、不活性ガス雰囲気下に加熱し、連続的に炭素化する。不活性ガスとしては、窒素、アルゴン、ヘリウム等を用いることができる。

【0073】炭素化温度は1300～2500℃が好ましい。炭素化温度が1300℃より低い場合は、電気抵抗値が増加するので好ましくない。炭素化温度が2500℃より高い場合は、電気抵抗値は低下して安定するが、炭素繊維織物の強度が低下する、並びに、炭素微粉末が発生するなどの不具合があるので好ましくない。

【0074】

【実施例】本発明を以下の実施例及び比較例により詳述する。

【0075】以下の実施例及び比較例の条件により酸化繊維紡績系織物、酸化繊維フィラメント織物、炭素繊維紡績系織物、炭素繊維フィラメント織物等を作製し、得られた酸化繊維紡績系織物、酸化繊維フィラメント織物、炭素繊維紡績系織物、炭素繊維フィラメント織物等の諸物性値を、以下の方法により測定した。

【0076】単繊維の扁平度：紡績糸又はフィラメント束を構成している単繊維断面の電子顕微鏡写真(倍率5000倍)より繊維の最小直径と最大直径を測定し、下記式により算出した。

$$\text{単繊維の扁平度} = L_2 / L_1$$

$L_1$ ：単繊維断面における最大直径

$L_2$ ：単繊維断面における最小直径

フィラメント束のインターミングルの程度(繊維交絡度)；引き裂き強力：フィラメント束の横断面のほぼ中央からフィラメント束の長さ方向に約10cmにわたって2分割した。分割した2つの糸条それぞれに、セロハンテープ等の薄いテープを先端から約5cm貼り、これをテンシロン引張り試験機中のチャック部に装着し、引張り速度200mm/min、引張り距離30mm、チャック間隔10cmにて引き裂いた。得られた平均強力( $F_f$ )と引き裂き後の片側糸条の質量( $F_t$ )から下式により求められる値を引裂き強力( $F$ )とした。

$$F = F_f - F_t$$

厚さ：直径30mmの円形圧板で200gの荷重(2.8kPa)時の厚さを測定した。

【0077】比重：アルキメデス法(溶媒：アセトン)により測定した。

【0078】繊維性能：乾強度、乾伸度はJIS L 1015により測定した。

【0079】目付：単位面積当たりの質量と、上記条件により測定した厚さより算出した。

【0080】酸素結合量：元素分析装置(CHNOコー

ダー)により、酸素含有率を測定し、これを酸素結合量(酸化度合いの尺度)とした。

【0081】X線結晶サイズ：広角X線回折測定での2 $\theta$ のピークの半値幅と下記のシェラーの式より求めた。

$$\text{X線結晶サイズ (nm)} = (k \times \lambda) / \beta \times \cos \theta$$

$k$ ：装置定数 0.90

$\lambda$ ：X線波長 0.154nm

$\beta$ ：2 $\theta = 26.0^\circ$  付近の最大ピークの半値幅

通電性(比抵抗値)：2枚の50mm角(厚さ10mm)の金メッキした電極に炭素繊維織物の両面を圧力1MPaで挟み、両電極間の電気抵抗値( $R$ )を測定し、厚さ( $T$ )と接触面積( $S$ )より下式にて算出した。

$$\text{通電性(比抵抗値: } \Omega \text{cm)} = (R \times S) / T$$

目隙度：1.5×10<sup>4</sup>～2.5×10<sup>4</sup>ルクスの光源の上に織物をのせ、上部より倍率100倍で顕微鏡撮影し、得られた画像を画像解析し、測定対象織物の全面積( $A_1$ )と透過光部(紡績糸の非存在部)の面積( $A_2$ )を求める。これらの値より目隙度を下式により算出した。

$$\text{目隙度 (\%)} = (A_2 / A_1) \times 100$$

樹脂のしみ出し状態：ポリビニルアルコール(PVA：分子量2000)の水溶液(粘度1000mPa·S)を用い、20cm角の炭素繊維織物の片面(上面)に、20～28℃の温度で塗布量を100～150g/m<sup>2</sup>の範囲で均一に塗布した後、25℃、1時間放置後の反対面(裏面)の樹脂のしみ出し状態を観察し、倍率25倍で顕微鏡写真撮影後、画像処理により、裏面の全面積に対するしみ出し部分の全面積を測定し下記式により算出した。

しみ出し率% = (樹脂のしみ出し面積/方面の全面積) × 100

実施例1

織度2.5dtex、比重1.33、クリンプ数3.8ヶ/cm、クリンプ率11%、乾強度2.7g/dtex、乾伸度25%、平均カット長51mmのポリアクリロニトリル(PAN)系酸化繊維ステープルを紡績し、上撚り250回/m、下撚り450回/mの35番手双糸(紡績糸)を得た。

【0082】得られた紡績糸を金属加熱ローラーにて温度250℃、圧力25MPaの条件下圧縮処理することにより、単繊維の扁平化処理を行った。この扁平化処理後の紡績糸を用いて、縦、緯共に織り密度が14本/cmの平織(酸化繊維紡績系織物)を作製した。得られた酸化繊維紡績系織物の目付は245g/m<sup>2</sup>、厚さは0.45mmであった。

【0083】更に、この酸化繊維紡績系織物を焼成温度1900℃、窒素ガス雰囲気下で焼成し炭素繊維紡績系織物を得た。得られた炭素繊維紡績系織物の物性を表1に示す。

【0084】表1に示すように、得られた炭素繊維紡績系織物の各物性は優れたものであった。

## 【0085】実施例2

実施例1で得られた35番手双糸(紡績糸)を金属加熱ローラーにて温度250℃、圧力15MPaの条件下圧縮処理することにより、単繊維の扁平化処理を行った。この扁平化処理後の紡績糸を用いて、縦、緯共に織り密度が15本/cmの平織(酸化繊維紡績糸織物)を作製した。得られた酸化繊維紡績糸織物の目付は250g/m<sup>2</sup>、厚さは0.48mmであった。

【0086】更に、この酸化繊維紡績糸織物を焼成温度1900℃、窒素ガス雰囲気下で焼成し炭素繊維紡績糸織物を得た。得られた炭素繊維紡績糸織物の物性を表1に示す。

【0087】表1に示すように、得られた炭素繊維紡績糸織物の各物性は優れたものであった。

## 【0088】比較例1

実施例1で得られた35番手双糸(紡績糸)を金属加熱ローラーにて温度350℃、圧力75MPaの条件下圧縮処理することにより、単繊維の扁平化処理を行った。この扁平化処理後の紡績糸を用いて、縦、緯共に織り密度が16本/cmの平織(酸化繊維紡績糸織物)を作製した。得られた酸化繊維紡績糸織物の目付は244g/m<sup>2</sup>、厚さは0.44mmであった。

【0089】更に、この酸化繊維紡績糸織物を焼成温度1900℃、窒素ガス雰囲気下で焼成した。しかし、焼成中の炭素繊維紡績糸織物は強度が著しく低下し、焼成中切断した。

## 【0090】

## 【表1】

表 1

実施例No.又は 比較例No.			実施例1	実施例2	比較例1
酸化繊維	織度	dtex	2.5	2.5	2.5
	比重		1.33	1.33	1.33
酸化繊維 紡績糸	番手		2/35	2/35	2/35
	樹脂	樹脂種類	未処理	未処理	未処理
	処理	付着量 質量%	0	0	0
	圧縮	温度 °C	250	250	350 ×
	処理	圧力 MPa	25	15	75 ×
酸化繊維 織物	織り形態		平織	平織	平織
	織り密度	本/cm	14	15	16
	厚さ	mm	0.45	0.48	0.44
	目付	g/m <sup>2</sup>	245	250	244
炭素化	雰囲気		窒素	窒素	炭素化時
	温度	°C	1900	1900	切断
炭素繊維 紡績糸 織物	目付	g/m <sup>2</sup>	143	148	0.17 ×
	厚さ	mm	0.52	0.60	
	高密度	g/cm <sup>3</sup>	0.28	0.25	
	目隙度	%	3	4	
	単繊維扁平度		0.35	0.67	
	X線結晶サイズ	nm	3.0	3.0	
	比抵抗値	Ωcm	1.5	1.9	
	樹脂滲出し	%	0	0	

## 【0091】比較例2

実施例1で得られた35番手双糸(紡績糸)を金属加熱ローラーにて温度120℃、圧力75MPaの条件下圧縮処理することにより、単繊維の扁平化処理を行った。この扁平化処理後の紡績糸を用いて、縦、緯共に織り密度が18本/cmの平織(酸化繊維紡績糸織物)を作製した。得られた酸化繊維紡績糸織物の目付は256g/m<sup>2</sup>、厚さは0.81mmであった。

【0092】更に、この酸化繊維紡績糸織物を焼成温度

1900℃、窒素ガス雰囲気下で焼成し炭素繊維紡績糸織物を得た。得られた炭素繊維紡績糸織物の物性を表2に示す。

【0093】表2に示すように、得られた炭素繊維紡績糸織物は、樹脂の滲み出しが2質量%と多く、不適なものであった。

## 【0094】実施例3

実施例1で得られた35番手双糸(紡績糸)をカルボキシメチルセルローズ水溶液に浸漬して処理し、カルボキ



シメチルセルローズを2質量%付着含有させた後、金属加熱ローラーにて温度200℃、圧力3.5MPaの条件下圧縮処理することにより、単繊維の扁平化処理を行った。この扁平化処理後の紡績糸を用いて、縦、緯共に織り密度が15本/cmの平織（酸化繊維紡績糸織物）を作製した。得られた酸化繊維紡績糸織物の目付は252 g/m<sup>2</sup>、厚さは0.50mmであった。

【0095】更に、この酸化繊維紡績糸織物を焼成温度1900℃、窒素ガス雰囲気下で焼成し炭素繊維紡績糸織物を得た。得られた炭素繊維紡績糸織物の物性を表2に示す。

【0096】表2に示すように、得られた炭素繊維紡績糸織物の各物性は優れたものであった。

【0097】比較例3

織度2.5dtex、比重1.44、クリンプ数3.7%/cm、クリンプ率10%、乾強度2.3g/dtex、乾伸度21%、平均カット長51mmのポリアクリロニトリル（PAN）系酸化繊維ステープルを紡績し、上撚り250回/m、下撚り550回/mの35番手双

糸（紡績糸）を得た。

【0098】得られた紡績糸をカルボキシシメチルセルローズ水溶液に浸漬して処理し、カルボキシシメチルセルローズを2質量%付着含有させた後、金属加熱ローラーにて温度200℃、圧力3MPaの条件下圧縮処理することにより、単繊維の扁平化処理を行った。この扁平化処理後の紡績糸を用いて、縦、緯共に織り密度が17本/cmの平織（酸化繊維紡績糸織物）を作製した。得られた酸化繊維紡績糸織物の目付は260 g/m<sup>2</sup>、厚さは0.74mmであった。

【0099】更に、焼成温度1900℃、窒素ガス雰囲気下で焼成し炭素繊維紡績糸織物を得た。得られた炭素繊維紡績糸織物の物性を表2に示す。

【0100】表2に示すように、得られた炭素繊維紡績糸織物は、樹脂の滲み出しが3質量%と多く、不適なものであった。

【0101】

【表2】

表 2

実施例No.又は 比較例No.		比較例2	実施例3	比較例3
酸化繊維	織度 dtex	2.5	2.5	2.5
	比重	1.33	1.33	1.44
酸化繊維 紡績糸	番手	2/35	2/35	2/35
	樹脂	樹脂種類	未処理	CMC
	処理	付着量 質量%	0	2.0
	圧縮	温度 °C	120 x	200
	処理	圧力 MPa	75 x	35
酸化繊維 織物	織り形態	平織	平織	平織
	織り密度 本/cm	18	15	17
	厚さ mm	0.81	0.50	0.74
	目付 g/m <sup>2</sup>	256	252	260
炭素化	雰囲気	窒素	窒素	窒素
	温度 °C	1900	1900	1900
炭素繊維 紡績糸 織物	目付 g/m <sup>2</sup>	150	149	153
	厚さ mm	0.80	0.49	0.76
	嵩密度 g/cm <sup>3</sup>	0.19	0.30	0.20
	目隙度 %	4 x	2	4 x
	単繊維扁平度	0.86 x	0.58	0.92 x
	X線結晶サイズ nm	3.0	3.0	2.9
	比抵抗値 Ωcm	3.2	1.9	2.5
	樹脂滲出し %	2 x	0	3 x

【0102】実施例4

織度2.3dtex、比重1.38、単繊維数1000本のポリアクリロニトリル（PAN）系酸化繊維のフィラメント束に、圧力空気を圧力0.1MPaにてフィラ

メント束の走向方向に対し垂直方向に吹きつけ、連続的に単繊維の交絡処理（インターミングル処理）を行い、引き裂き強力15gのフィラメント束を得た。

【0103】このインターミングル処理後のフィラメン

ト束を、金属加熱ローラーにて温度200℃、圧力35 MPaの条件下圧縮処理することにより、単繊維の扁平化処理を行った。この扁平化処理後の紡績糸を用いて、縦、緯共に織り密度が7本/cmの平織（酸化繊維紡績糸織物）を作製した。得られた酸化繊維紡績糸織物の目付は215 g/m<sup>2</sup>、厚さは0.65 mmであった。

【0104】更に、この酸化繊維紡績糸織物を焼成温度1900℃、窒素ガス雰囲気下で焼成し炭素繊維フィラメント織物を得た。得られた炭素繊維フィラメント織物の物性を表3に示す。

【0105】表3に示すように、得られた炭素繊維フィラメント織物の各物性は優れたものであった。

【0106】実施例5

織度2.3 dtex、比重1.38、単繊維数1000本のポリアクリロニトリル（PAN）系酸化繊維のフィラメント束に、圧力空気を圧力0.3 MPaにてフィラメント束の走向方向に対し垂直方向に吹きつけ、連続的に単繊維の交絡処理（インターミングル処理）を行い、引き裂き強力35 gのフィラメント束を得た。

【0107】このインターミングル処理後のフィラメント束を、ポリビニルアルコール水溶液に浸漬して処理し、ポリビニルアルコールを1.0質量%付着含有させた後、金属加熱ローラーにて温度220℃、圧力35 MPaの条件下圧縮処理することにより、単繊維の扁平化処理を行った。この扁平化処理後の紡績糸を用いて、縦、緯共に織り密度が7本/cmの平織（酸化繊維紡績糸織物）を作製した。得られた酸化繊維紡績糸織物の目

付は217 g/m<sup>2</sup>、厚さは0.64 mmであった。

【0108】更に、この酸化繊維紡績糸織物を焼成温度1900℃、窒素ガス雰囲気下で焼成し炭素繊維フィラメント織物を得た。得られた炭素繊維フィラメント織物の物性を表3に示す。

【0109】表3に示すように、得られた炭素繊維フィラメント織物の各物性は優れたものであった。

【0110】比較例4

織度2.3 dtex、比重1.38、単繊維数1000本のポリアクリロニトリル（PAN）系酸化繊維のフィラメント束（交絡処理なし、引き裂き強度3 g）をポリビニルアルコール水溶液に浸漬して処理し、ポリビニルアルコールを1.0質量%付着含有させた後、金属加熱ローラーでの単繊維の扁平化処理を行わないまま、この紡績糸を用いて、縦、緯共に織り密度が8本/cmの平織（酸化繊維紡績糸織物）を作製した。得られた酸化繊維紡績糸織物の目付は235 g/m<sup>2</sup>、厚さは0.87 mmであった。

【0111】更に、この酸化繊維紡績糸織物を焼成温度1900℃、窒素ガス雰囲気下で焼成し炭素繊維フィラメント織物を得た。得られた炭素繊維紡績糸織物の物性を表3に示す。

【0112】表3に示すように、得られた炭素繊維フィラメント織物は、樹脂の滲み出しが7質量%と多く、不適なものであった。

【0113】

【表3】

表 3

実施例 No. 又は 比較例 No.		実施例4	実施例5	比較例4
酸化繊維	繊度 デニール	2.3	2.3	2.3
	比重	1.38	1.38	1.38
酸化繊維 フィラメント束	フィラメント数/束	1000	1000	1000
	引き裂き強力 g	15	35	3 ×
	樹脂 樹脂種類	未処理	PVA	PVA
	処理 付着量 質量%	0	1.0	1.0
	圧縮 温度 ℃	200	220	未処理 ×
	処理 圧力 MPa	35	35	0 ×
酸化繊維 フィラメント 織物	織り形態	平織	平織	平織
	織り密度 本/cm	7	7	8
	厚さ mm	0.65	0.64	0.87
	目付 g/m <sup>2</sup>	215	217	235
炭素化	雰囲気	窒素	窒素	窒素
	温度 ℃	1500 ×	1500	1500
炭素繊維 フィラメント 織物	目付 g/m <sup>2</sup>	129	130	137
	厚さ mm	0.65	0.57	0.85
	高密度 g/cm <sup>3</sup>	0.20	0.23	0.16
	単繊維扁平度	0.65	0.35	1.0 ×
	X線結晶サイズ nm	2.3	2.3	2.3
	比抵抗値 Ωcm	2.5	2.7	4.5 ×
	樹脂滲出し %	0	0	7 ×

## 【0114】

【発明の効果】本発明の炭素繊維織物は、紡績糸又はフィラメント束からなる炭素繊維織物であって、紡績糸又はフィラメント束を構成する単繊維の断面形状が扁平であるので、薄型の織物であっても、片面処理において処理剤が非処理面にしみ出さない炭素繊維織物である。

【0115】更に、本発明の炭素繊維構造体の製造方法

によれば、ポリアクリロニトリル系酸化繊維を紡績加工して又はインターミングル処理して、紡績糸又はフィラメント束を得、得られた紡績糸又はフィラメント束を、所定条件において、圧縮処理を行い、次いで織物加工した後、炭素化しているので、片面処理において処理剤が非処理面にしみ出さない炭素繊維織物を得ることができる。

フロントページの続き

Fターム(参考) 4L036 MA04 MA20 MA24 MA33 MA35  
PA18 PA31 PA42  
4L037 CS02 CS03 FA01 FA02 FA04  
FA15 UA04  
4L048 AA05 AA53 AB01 AC14 BA01  
BA02 CA05 CA06 DA24 EB05